

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

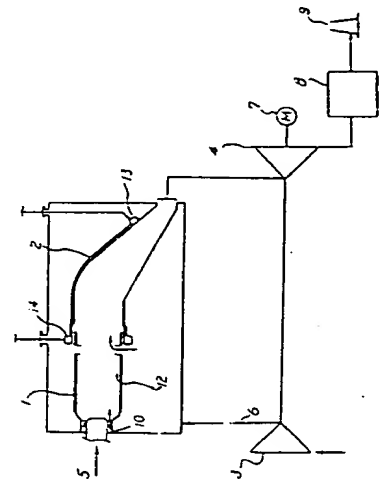
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(54) BURNER OF LOW-CALORIE GAS BURNING GAS TURBINE  
 (11) 62-111131 (A) (43) 22.5.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-248059 (22) 7.11.1985  
 (71) MITSUBISHI HEAVY IND LTD (72) SHIGEMI BANDAI(1)  
 (51) Int. Cl. F02C7/18, F23R3/42

**PURPOSE:** To increase the temperature at the inlet of a turbine by installing a coolant passage inside burner components and introducing steam into said passage.

**CONSTITUTION:** Coolant passage is installed inside the components which constitute both a burner 1 and a tail cylinder 2. Steam is introduced from a cooling steam inlet header 13 into the coolant passage as coolant. The quantity of cooling air can be reduced without reducing the cooling effect of the burner 1 so that the excess air can be used as combustion air and the inlet of a turbine can therefore be increased.



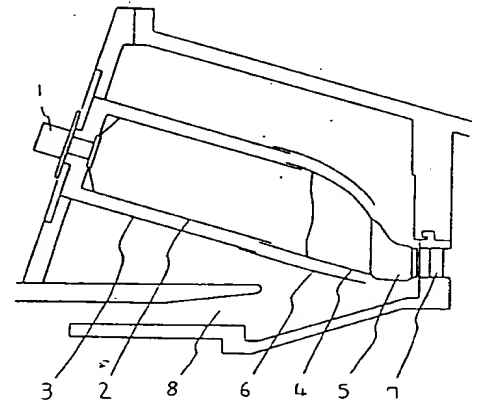
3: compressor, 4: turbine, 5: fuel, 6: air supplied to burner, 7: generator, 8: waste heat boiler, 9: funnel, 10: combustion air, 11: diluted air, 12: wall face cooling air, 14: cooling system outlet header

#### (54) TAIL CYLINDER COOLING CONSTRUCTION FOR GAS TURBINE

(11) 62-111132 (A) (43) 22.5.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-248828 (22) 8.11.1985  
 (71) HITACHI LTD (72) SATOSHI TSUKAHARA(2)  
 (51) Int. Cl. F02C7/18, F23R3/42

**PURPOSE:** To improve the thermal efficiency by installing both an external peripheral wall and a guide wall which cover a part of a tail cylinder and forming holes on the external peripheral wall.

**CONSTITUTION:** An external peripheral wall 5 which covers a part of the tail cylinder 4 of a burner is installed and a plurality of holes are formed on the external peripheral 4 is also installed and compressed air which is fed into the internal cylinder 2 of the burner is fed through a passage between the guide wall 3 and the tail cylinder 4. The quantity of air which is to be fed into a burning gas passage from any portion except the internal cylinder can be reduced, whereby increasing the thermal efficiency of a gas turbine.

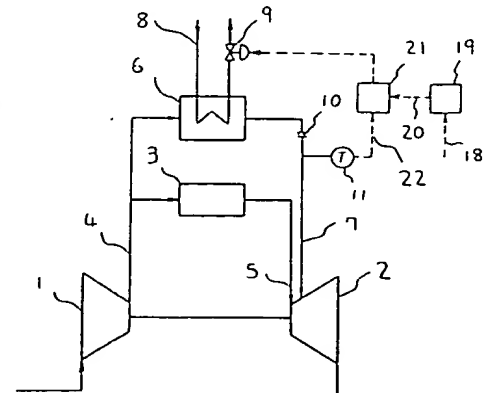


#### (54) COOLING AIR CONTROLLING METHOD FOR GAS TURBINE

(11) 62-111133 (A) (43) 22.5.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-248830 (22) 8.11.1985  
 (71) HITACHI LTD (72) AKIHIKO MURAUCHI(3)  
 (51) Int. Cl. F02C7/18

**PURPOSE:** To reduce a thermal shock by controlling the temperature of cooling air according to the temperature at the outlet of a burner when a gas turbine starts.

**CONSTITUTION:** A part of outlet air 4 of a compressor 1 is introduced into an intercooler 6, heat-exchanged with water 8 and fed into a gas turbine 2 as cooling air 7. A valve controller 21 which controls a flow control valve 9 for the cooling water 8 is connected to a cooling air temperature controller 19. When receiving a starting signal 18, the controller 19 transmits a preset value signal 20 of cooling air temperature to the valve controller 21 according to variation in temperature at the outlet of the burner. Hence, the thermal shock produced at the starting time can be reduced.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-111133

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月22日

F 02 C 7/18

Z-7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ガスタービン冷却空気制御方法

⑯ 特 願 昭60-248830

⑰ 出 願 昭60(1985)11月8日

⑱ 発 明 者 村 内 昭 彦 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
⑲ 発 明 者 寺 西 光 夫 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
⑳ 発 明 者 黒 沢 宗 一 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
㉑ 発 明 者 和 田 克 夫 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

発明の名称 ガスタービン冷却空気制御方法

特許請求の範囲

1. ガスタービンの冷却システムで、外部に出した冷却空気を、熱交換し、温度を下げて使用する制御システムにおいて、

起動時に前記冷却空気の温度を前記ガスタービンの燃焼器出口温度の変化に応じて制御することを特徴とするガスタービン冷却空気制御方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、ガスタービンの冷却空気制御方法に係り、特に、インタークーラ付の冷却空気制御方法に関する。

〔発明の背景〕

ガスタービンの効率は、その燃焼温度を高くすることにより、飛躍的に向上する。しかし、それに伴い、高温に耐えうる材料を使用することが燃焼温度を上昇させる第一の条件となる。しかし、現状では、材料開発が頭打ち状態にあり、画期的

な向上は望めないため、材料を冷却することによって、使用部材の温度を下げて使う方法をとっていることが多い。この場合冷却空気と使用部材間の熱伝導率を高める冷却構造を改良し、冷却空気自体の温度を下げる手段をとるのも効果的である。

第3図、第4図に、この冷却空気温度を下げるための従来例を示す。(特開昭48-87212)

タービンノズル13のメタル温度は現状の最高レベルの材料を使用しても800℃を越えて使用することは強度上、寿命保証上の点から無理である。このため、ノズル13の温度は、いかなる運転状態でも、800℃以下に押えておかねばならない。従つて、燃焼器3を出る燃焼温度が800℃以上のガスタービンでは、吐出空気4を利用し、ノズル内面を冷却する必要がある。しかし、この冷却に用いる吐出空気4の温度は、通常のガスタービンでは350～450℃の範囲にあり、高温高圧タービンになるほどこの温度は高くなる傾向にある。この冷却用空気をケーシング14から一旦外に出し、インタークーラ6で水8と熱交換さ

せることにより、冷却空気7の温度を200℃前後まで下げる手段が従来用いられており、この場合の冷却空気7のコントロールは、温度センサー11により、制御器12で、温度を200℃に一定に保持するよう、冷却水8の量を弁9で調整する方法がとられている。又、冷却空気7の空気量はオリフィス10により、一定値に押えられる。

一方、起動時における回転数15、燃焼器出口温度16、冷却空気温度17の時間に対する変化を第5図に示す。それぞれの値は定格値に対する割合(%)で表わしてある。まず、起動値により駆動されたガスタービンは回転数15を上げ、18〜20%回転数となつた1、秒において着火される。ここで燃焼ガスのため燃焼器出口温度16は急激に上昇する。区間Aでは燃料流量を一定にし、暖機をするもので、回転数15及び燃焼器出口温度16共、その上昇速度を減少し、なだらかな曲線になつてくる。区間Bは燃料流量を徐々に大きくして回転数を定格値まで上げる加速区間である。これに伴い、燃焼器出口温度16も、

又、上昇してゆく。しかし、90%回転数の時点で、始動時から閉じられていたインレットガイドベーンが開けられ、圧縮機からの空気流量が増すため燃焼器出口温度が下がる。又、回転数15が定格値に達したところで、燃料流量は加速時の値から無負荷で定格回転数を維持できる値まで絞られる。そのため、定格回転数無負荷運転区間Cに入つたところで、もう一度燃焼器温度16が下がり、やがて、一定値となる。以上の経路より、燃焼器出口温度16は図のような曲線を描き変化する。他方、冷却空気温度は始動時よりインタークーラにより200℃に保たれている。

従つて、タービンノズル13は、起動時に上述の温度変化を示す燃焼ガスにさらされる。そして、着火時には、急激に温度が上昇するため、ノズル13は大きな熱衝撃を受ける。特に、インタークーラによつて冷却空気が冷やされているため、ノズル内側の温度は通常より低く、熱衝撃の度合は比較的大きい。これにより、タービンノズルの寿命も通常より短くなることになる。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、起動時に冷却空気温度をコントロールすることにより、ガスタービンホフトガスパスパーツのメタル温度を調整し、熱衝撃を抑え、寿命を伸ばすガスタービン冷却空気制御方法を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は冷却空気を、一旦、外部に引き出し、インタークーラを介し、冷却空気のある温度まで下げて、再び、タービン内に戻し、ホフトガスパスの冷却空気として使用するシステムにおいて、起動時に燃焼器出口温度の変化に応じて冷却空気温度を制御し、タービン翼に対する熱衝撃を軽減して翼の寿命を伸ばそうとするものである。

#### 〔発明の実施例〕

第1図に本発明の実施例を示す。起動信号18を得た冷却空気温度制御装置19は、起動時点からの時刻に対して、燃焼器出口温度の変化に応じて計画された冷却空気温度設定値信号20をバルブコントローラ21に伝える。バルブコントローラ

21は、温度センサー11より得た冷却空気実温度信号22と冷却空気設定値信号20との偏差より弁9を制御して、冷却水8の量を調整する。こうして冷却空気温度を所望の温度パターンとなるように制御する。冷却空気温度の変化パターンの例を第2図に示す。すなわち、冷却空気温度17を、ガスタービン起動時④で200℃から、燃焼器出口温度16が着火によつて急に立上がる時点には、圧縮機出口温度⑤まで徐々に上げ、暖機の間、この温度を保つ(⑥-⑦)。加速区間の途中で燃焼器出口温度は定格値近くまで上昇するので、その前までに、又、200℃まで徐々に温度を下げ(⑧点)、その後、200℃に一定とする。これにより、着火時にはノズル内部も十分高温となり、ガス温度の急激な変化の影響も緩和される。

なお、図中1は圧縮機、2はタービン、5は燃焼空気である。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、インタークーラを使用したガスタービンにおいて、起動時の熱衝撃の度合いを

通常のガスタービンと同程度にまでおさえることができる。

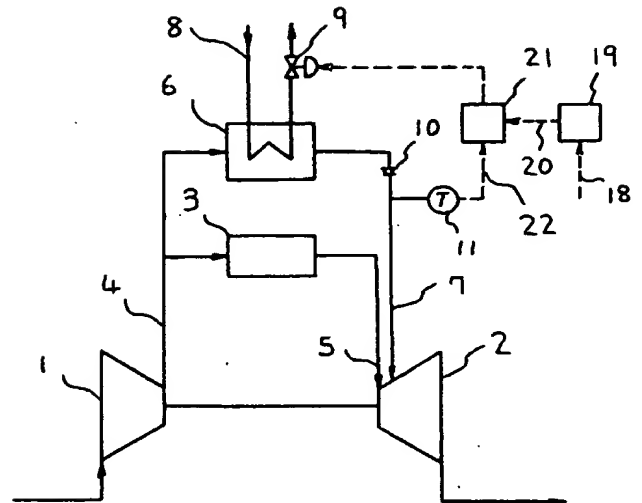
図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の冷却空気システムの系統図、第2図は本発明における冷却空気温度の制御特性図、第3図はインタークーラ付冷却システムの従来例図、第4図は第3図の断面図、第5図は第3図の起動時の回転数、燃焼器出口温度、冷却空気温度の特性図である。

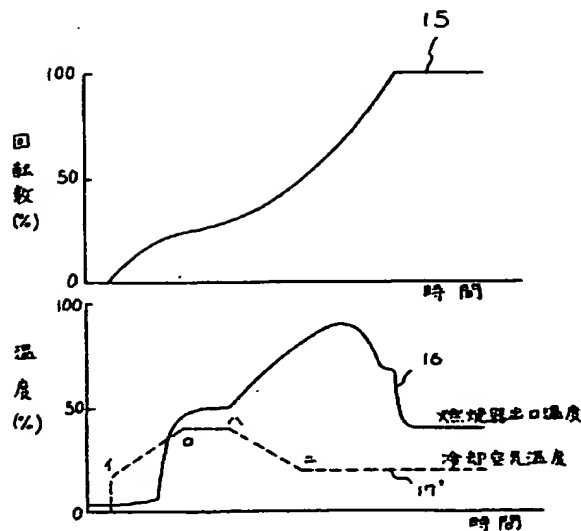
3…燃焼器、6…インタークーラ、9…冷却水制御弁、10…オリフィス、11…温度計、18…起動信号、19…冷却空気温度制御装置、21…バルブコントローラ、22…冷却空気突温度信号。

代理人 弁理士 小川勝男

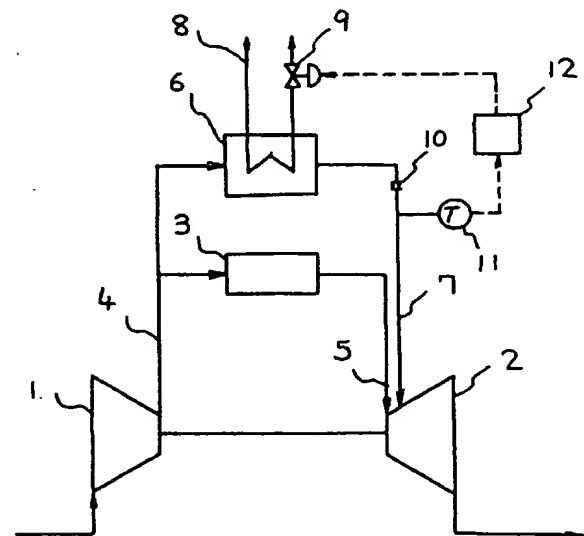
第1図



第2図



第3図



第5図

第4図

